



100%

ÉCOCONSTRUCTIF

PREMIER ÉVÈNEMENT LOCAL  
DÉDIÉ À L'ÉCOCONSTRUCTION



**Business** <sup>2019</sup>  
*Vallée*

Baugeois  
*Vallée*

# Serge Maye

## Maire de Beaufort-en-Anjou



# Philippe Chalopin

Président de Baugeois Vallée



# Christophe Février

Directeur de la Coopérative Hemp'it



# Jacques Martin

Président de la Coopérative Hemp'it





**Quentin Pichon**



**Samuel Rialland**



**Frédéric Guichard**



# LES MATÉRIAUX BIOSOURCÉS DANS LA CONSTRUCTION

Business Vallée – Beaufort-En-Anjou  
17 Octobre 2019



Architecte : Philippe Barré – Photographe : Philippe Ruault



**Atlanbois**  
le bois à sa source

Atlanbois est membre  
du réseau des interprofessions  
régionales France Bois Régions



avec le soutien de



# Le bâtiment en chiffres...

**50%** des ressources naturelles

**45%** de la consommation énergétique

**40%** des déchets

**25%** des émissions de CO2

**17%** des prélèvements en eau potable



© Ecologik



2/3 des constructions sont en **béton**,  
qui est composé aux 2/3 de **sable**.

2<sup>ème</sup> **ressource** la plus consommée

+360 % en 30 ans

5 % utilisable en construction

45 700 tonnes de sable

30 % vide



# Les matériaux biosourcés : c'est quoi ?

**Matière biosourcée** : Matière issue de la biomasse végétale ou animale.

**Biomasse** : Matière d'origine biologique à l'exception des matières de formation géologique ou fossile.



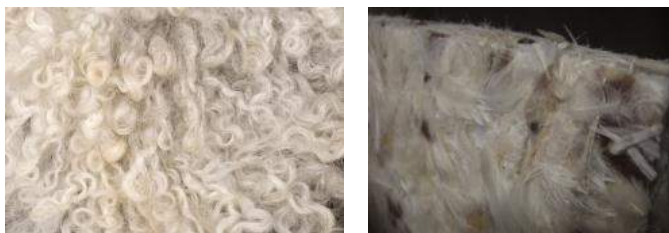
©IFSTAR

# Les matériaux biosourcés : les filières

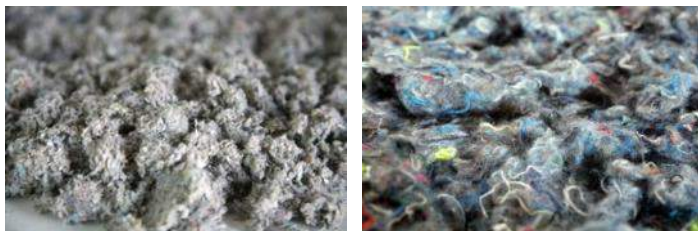
**Les filières végétales** : le bois, le chanvre, le lin, le miscanthus, les céréales.



**Les filières animales** : la laine de mouton, les plumes de canard.



**Les filières issues de recyclage** : la ouate de cellulose, le coton recyclé.

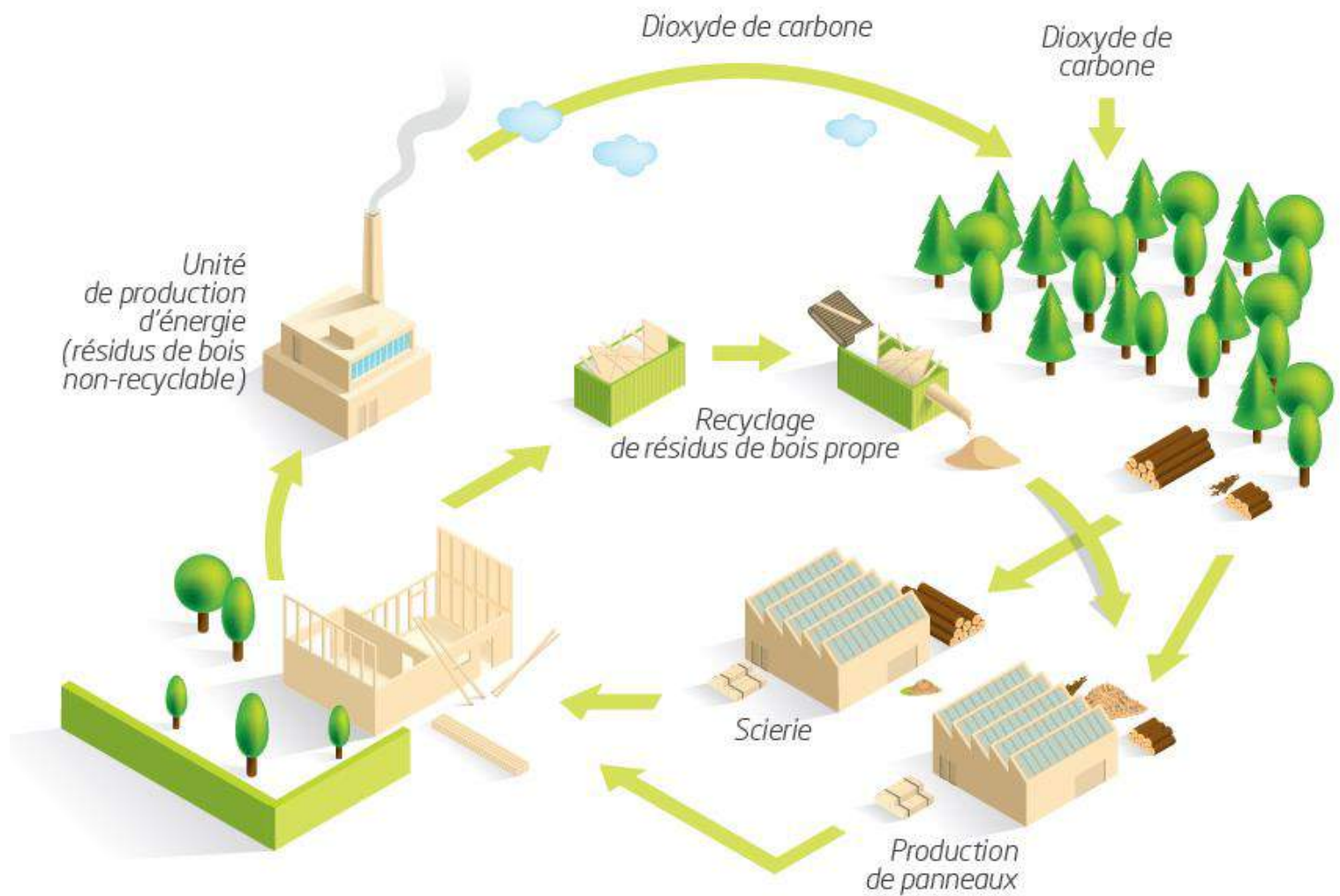


# Les matériaux biosourcés : pourquoi ?

- ⇒ **Matériaux renouvelables** disponibles localement
- ⇒ **Faible énergie grise** nécessaire pour les produire
- ⇒ **Faible empreinte carbone** (au contraire, ils en stockent)
- ⇒ **Bonne inertie thermique** permettant un déphasage jour/nuit pour le confort d'été et éviter ainsi les systèmes de climatisation
- ⇒ **Très bon comportement hygrothermique** (gestion de l'humidité intérieure)
- ⇒ **Fort potentiel de développement de filières locales et d'emplois locaux**
- ⇒ **Fort potentiel d'innovations**

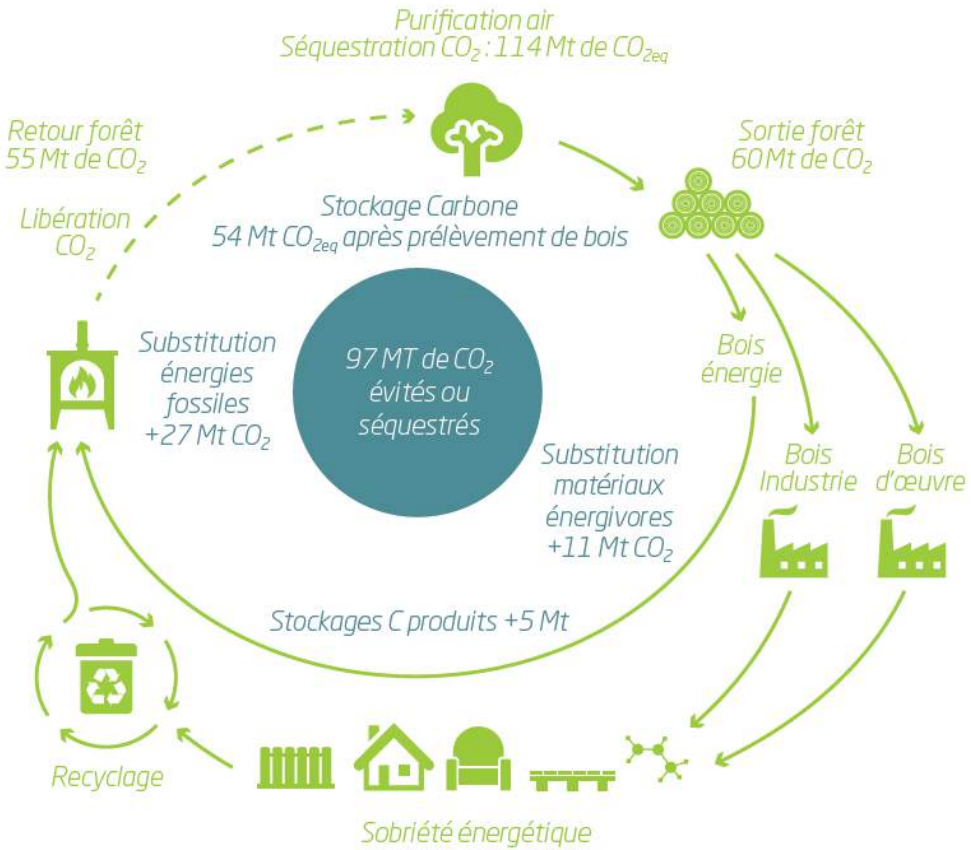


# LA FILIÈRE BOIS



Source : CEIBOIS

# LE STOCKAGE ET LA SÉQUESTRATION DE CARBONE DE LA FILIÈRE BOIS



**Le stockage de carbone dans les bois et forêts représente environ 15% des émissions de GES en France**

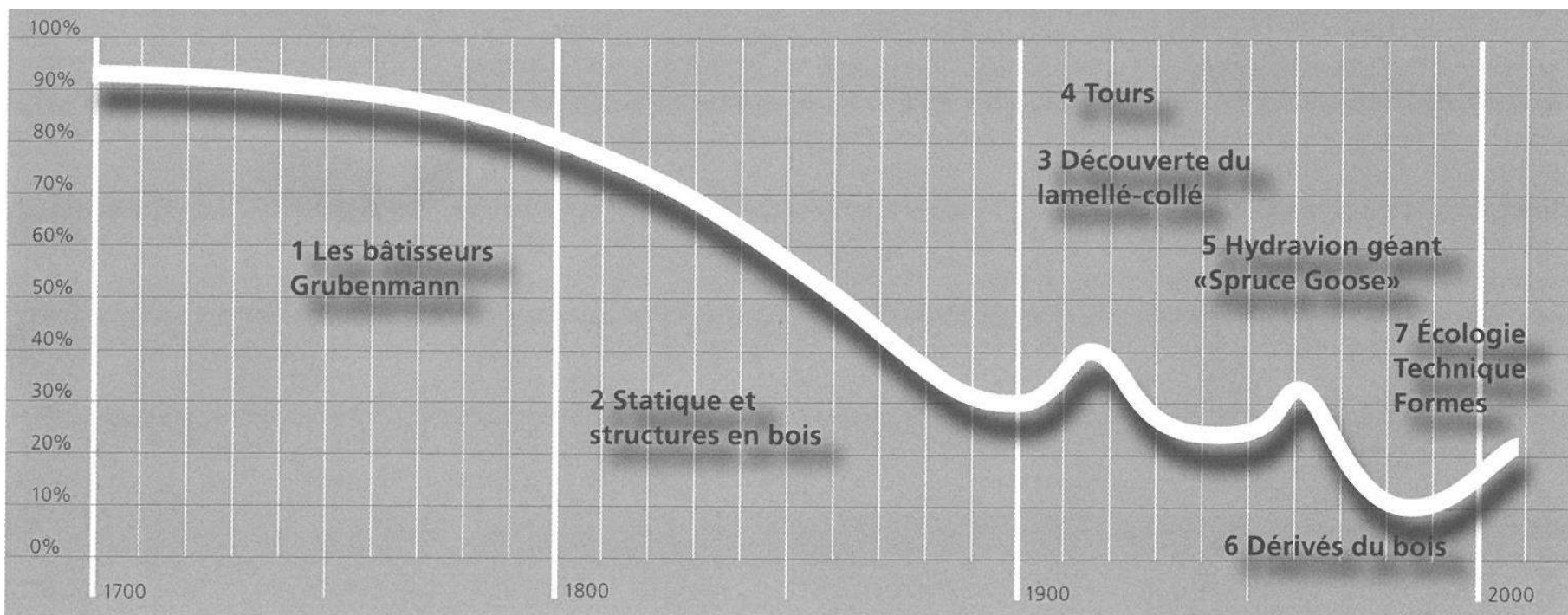
Source : Contrat de filière – CSF bois 2014

Consommation annuelle de sciages et panneaux mis en œuvre dans la construction, la menuiserie et les aménagements dans la région : environ **900 000 m<sup>3</sup>**.

Emissions évitées par **substitution** aux matériaux énergivores :  $1.1 \text{ tCO}_2/\text{m}^3 * 900\ 000 = \mathbf{990\ 000 \text{ tCO}_2}$

Accroissement du **stock de carbone** dans les produits bois en France en 2005 estimé à 4.7 MtCO<sub>2</sub>.  
Soit pour la région Pays de la Loire au prorata de la surface de bâtiments construite, environ **375 000 tCO<sub>2</sub>**

# EVOLUTION DE LA PART DU BOIS EN EUROPE



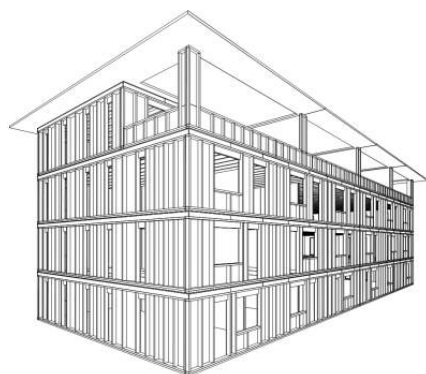
Source : Bois, Systèmes constructifs; Josef Kolb

# LE BOIS : LES SOLUTIONS CONSTRUCTIVES

## OSSATURE BOIS



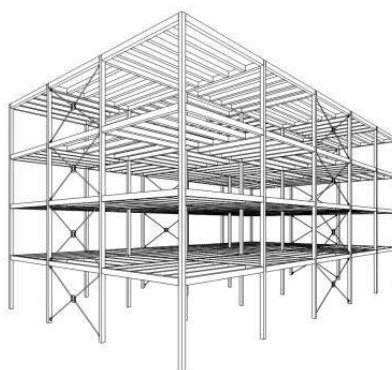
© Atlanbois



## POTEAUX POUTRES



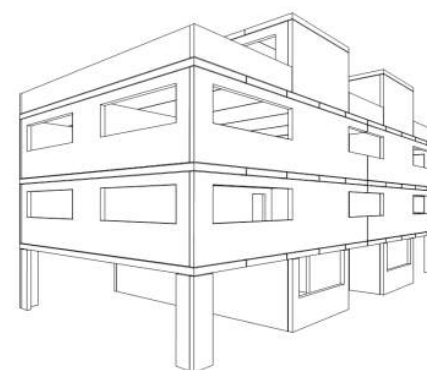
© Nicolas Cantin Architecte



## PANNEAU LAMELLE-CROISE (CLT)

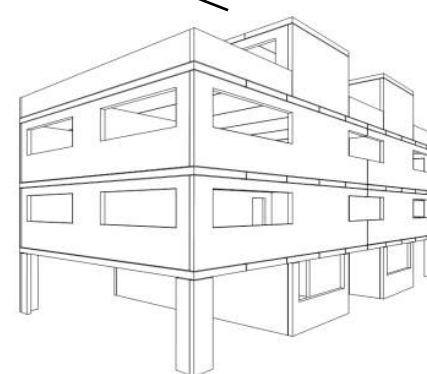
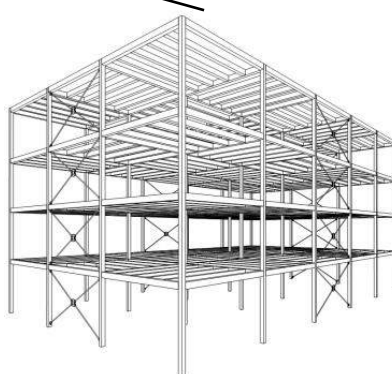
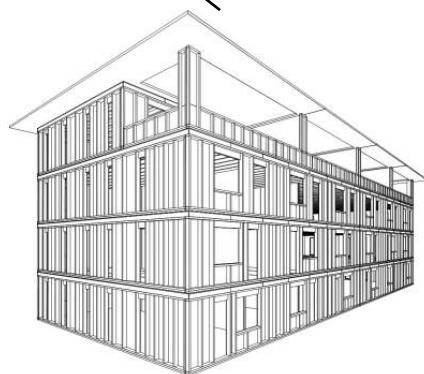
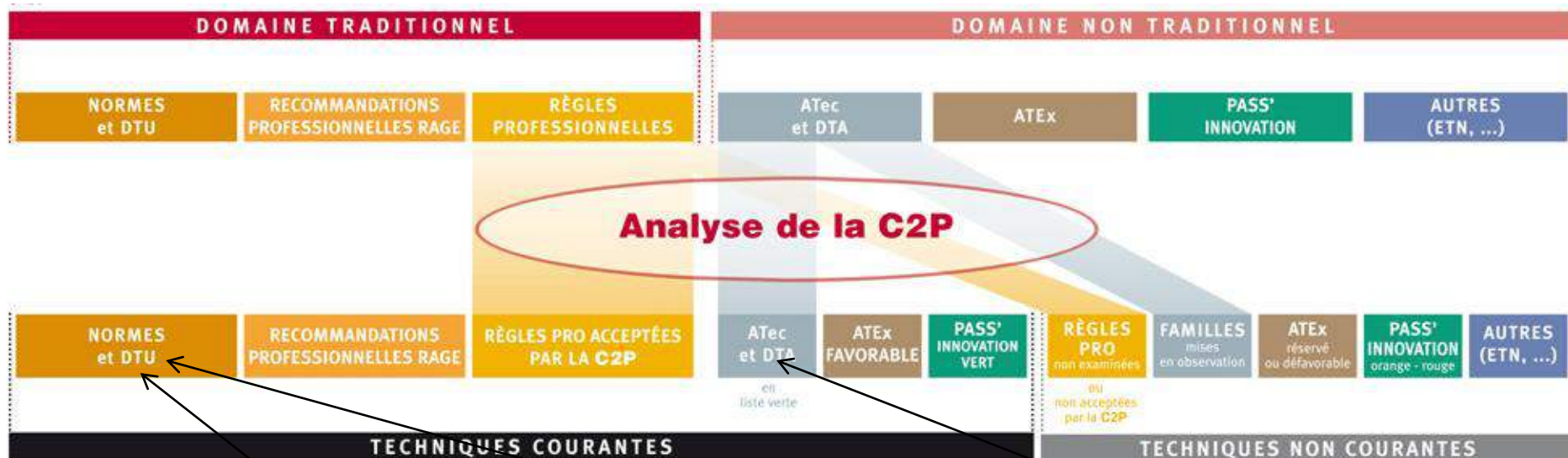


© Atlanbois





# LE BOIS : DES SOLUTIONS CONSTRUCTIVES



# De la maison individuelle aux grands projets



Maison individuelle



Logements « De haut en Bois » Beaucouzé (49)  
L Vié Architecte



Logements collectifs à Angers (49)  
Matières d'espaces Architectes



Rénovation CFA Compagnons à Angers (49)  
SNAP Architecture



Lycée International à Nantes (44)  
F Leclercq Architecte



Immeuble Kiboril à Nantes (44)  
Art&Build + Garo-Boixel Architectes

# Le Bâtiment B

Nantes (Pays de la Loire) – 2013

Maître d'ouvrage : Atlanbois - ONF - UNIFA

Maîtrise d'œuvre : Barré Lambot

BET bois : Synergie Bois / ECSB / Artofact

Entreprise bois : Axe 303

SHON : 1 560 m<sup>2</sup>

Coût travaux: 3 M€

Utilisation du bois : poteau-poutre, mur ossature bois, plancher caissons bois, bardage,

ventelles, aménagements intérieurs

Essence(s) : douglas, chêne, peuplier



Photo : A. Ruault



Photo : A. Ruault

Photo : A. Ruault



Photo : Atlanbois

# Les matériaux biosourcés : les usages

## ISOLANTS :

En **panneaux ou en rouleaux** (à base de fibre de chanvre, de lin, de bois, de coton recyclé ou ouate de cellulose, mouton,...).



En **vrac** (ouate de cellulose, laine de bois, copeaux,...).



=) Pour isoler des murs maçonnés, des murs en ossature bois, des toitures, des planchers et des plafonds.

# Les matériaux biosourcés : la paille



## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

- Dimension : 37 x 47 x 90 (H,P,L en cm, dimensions courantes)
- Poids : ~15 kg
- Densité : 80 - 120 kg/m<sup>3</sup>
- Conductivité thermique :  
λ de 0.052 ou 0.08 (W.m<sup>-1</sup>.K<sup>-1</sup>) selon le sens des fibres
- Résistance thermique : R 7,11 (m<sup>2</sup>.K.W<sup>-1</sup>) à chant ou 5,87 à plat
- Coefficient de transmission thermique : U = 0,14 (W.m<sup>2</sup>.K<sup>-1</sup>)
- Perméabilité : μ = 1,14
- Euroclasse feu enduit à la chaux : B - s1- d0
- Comportement au feu : E
- Affaiblissement acoustique : 45 dB
- Valeur pour label bâtiment biosourcé : 40 kg/m<sup>2</sup>

Procès verbaux d'essais (thermique, acoustiques, feu, termites, moisissure...) disponibles en téléchargement.



## Pourquoi la paille ?

- ✓ Performance thermique
  
- ✓ Confort à l'utilisation :
  - Déphasage
  - Perspirance
  
- ✓ Matériau naturel non industrialisé, co-produit de l'agriculture et renouvelable
  
- ✓ Matériau de construction innovant

# Les matériaux biosourcés : la paille

## LES A PRIORI

Beaucoup d'a priori existent à propos de la botte de paille. Ils sont dus principalement à une méconnaissance de la paille en tant que matériau de construction.



RONGEURS

Les rongeurs aliment-ils la paille présente dans la construction ?

**Non**, car la botte de paille ne contient pas de grain, ce qui ne présente aucun intérêt alimentaire pour eux. De plus, la botte de paille utilisée dans la construction est un matériau dense et ces petits animaux auront du mal à nicher dans un environnement si compressé.



FEU

La paille en tant qu'isolant, est-elle plus inflammable qu'un autre isolant ?

**Non**, car pour qu'un objet brûle il lui faut de l'oxygène. Une feuille de papier brûle très aisément alors qu'un annuaire téléphonique brûlera très difficilement\*.

Il en est de même pour la paille qui, compressée en bottes ne s'enflamme pas mais se consume très lentement. Des essais de résistance au feu menés en France et à l'étranger attestent ce phénomène.

De plus, la paille n'est jamais laissée apparente et un parement intérieur et extérieur est mis en œuvre.

\* Classe de comportement au feu (EN 13501-1) : classe E  
Classement de réaction au feu (EN 13501-2:2009) : B - S1 - d0  
selon rapport d'essai n° 12 /RC14 du 27/02/2010 de l'Institut  
Technologique du FCBA (Extrait du rapport au § 8 - Annexe III).



HUMIDITÉ

La paille craint-elle plus l'humidité qu'un autre matériau ?

**Non**, elle ne craint pas l'humidité. Pour éviter tout risque de ce type, il suffit de respecter des règles de stockage et de mise en œuvre simples, expliquées dans les Règles Professionnelles de la construction paille, et de veiller à l'étanchéité à l'air du bâtiment.

Les maisons construites à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, toujours habitées aujourd'hui sont la preuve de la durabilité de la construction paille.



INSECTES

Les insectes apprécient-ils la paille plus qu'un autre matériau isolant ?

**Non**, les insectes n'affectionnent pas particulièrement la paille car ce matériau n'a pas d'intérêt nutritif pour eux.

Des tests concernant plus précisément les termites montrent que ces insectes ne considèrent pas la paille comme de la nourriture (tests réalisés au FCBA\*).

\*FCBA, pôle des laboratoires bois, rapport d'essai n°401/10/0927/1/5 du 04/10/10.

1886

Construction  
du plus ancien  
bâtiment en bottes  
de paille

# La paille et le feu

Combustible mais non inflammable  
Dégagement de fumées faible –  
Aucuns débris enflammés. NF EN 13501-1



**B-s1, d0**



**Essai d'allumabilité**

**Essai LEPIR II**  
(BE Gaujard Technologies SCOP)  
Evaluation indice C+D

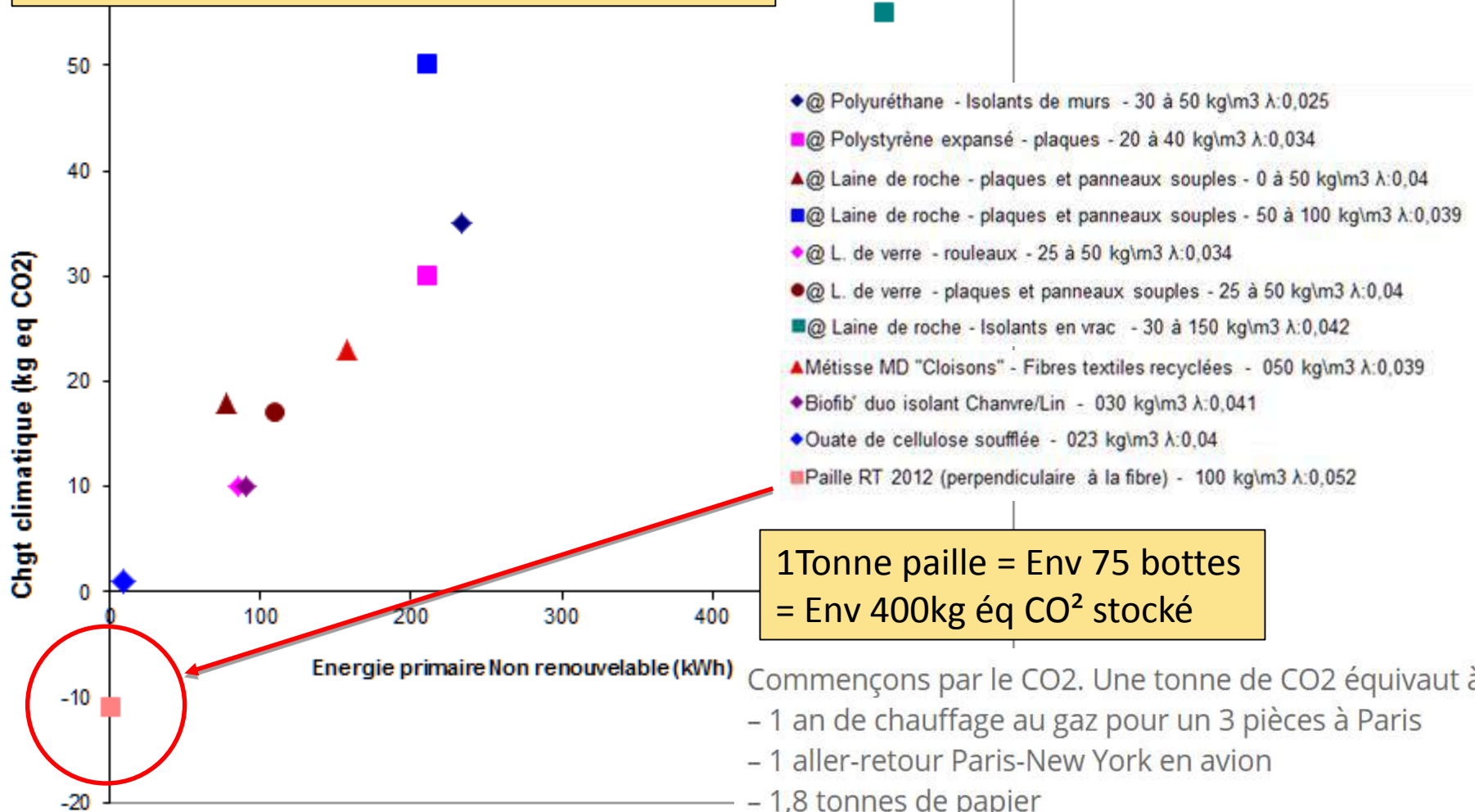
**Essai SBI**  
(Single Burning Item)





# La paille et le bilan carbone (FDES)

Le bilan carbone le plus faible de la base INIES



1Tonne paille = Env 75 bottes  
= Env 400kg éq CO<sup>2</sup> stocké

- Commençons par le CO2. Une tonne de CO2 équivaut à :
- 1 an de chauffage au gaz pour un 3 pièces à Paris
  - 1 aller-retour Paris-New York en avion
  - 1,8 tonnes de papier
  - 14.000 km de Twingo en ville
  - 8.500 km de 4x4 en ville
  - 20 aller-retours Paris- Londres en avion

Source : logiciel CoconBim

Source : greenit.fr



# Un matériau performant !

**LowCal** Bureaux bois-paille, sans chauffage, à énergie positive, bas carbone et coûts maîtrisés  
Premier bâtiment tertiaire labellisé E4 C2

E4C2



Internat des apprentis, Rouillé (86)

E4C2



Catégorie Isolation  
Sur 13 bâtiments primés  
10 sont isolés en paille

Espace multiculturel La Boiserie  
Mazan, France, Europe



Centre périscolaire La Ruche  
Tendon, France, Europe





## Résidence Jules Ferry – (88) 26 logements collectifs Passiv Haus R+7

Maître d'ouvrage : Le Toit Vosgien

Architectes : ASP Architectes

Réalisé en 2013

1100 T de CO<sup>2</sup> stockée (1000T bois/200T paille/-100T Chantier)

4,8M€ (hors foncier, VRD compris) / 2700m<sup>2</sup> SHON = 1800€HT/m<sup>2</sup>



### CHARGES LOCATIVES ANNEE 2014

CHARGES ENERGIES INDIVIDUELLES	EAU CHAUDE	13,50	18,50	€/mois/logement
	CHAUFFAGE *			
	VMC			
	ENTRETIEN SYST. ENERG.			
CHARGES ENERGIES COLLECTIVES	ECLAIRAGE COMMUNS, POMPES, ASCENSEUR...	5,00		
AUTRES CHARGES	EAU VILLE POUR ECS	12,00	43,00	€/mois/logement
	ENTRETIEN ASCENSEUR	10,00		
	ESPACES VERTS	4,00		
	TAXE ORD. MENAGERES	17,00		

\* La température moyenne de chauffage relevée dans les logements est de 22,8°



# Les matériaux biosourcés : la paille

## LES DIFFÉRENTES TECHNIQUES

### Technique : remplissage

- 1 OSSATURE BOIS
- 2 BOTTES DE PAILLE
- 3 PANNEAU DE CONTREVENTEMENT
- 4 PARE-PLUIE
- 5 PAREMENT EXTÉRIEUR : bardage ou enduit



Cette technique est la plus répandue en France et consiste à remplir une ossature souvent en bois avec des bottes de paille. La première maison construite selon cette technique date de 1920 et accueille aujourd'hui le Centre National de la Construction Paille.

### Technique : Isolation Thermique par l'Extérieur

- 1 MUR EXISTANT
- 2 SOUBASSEMENT
- 3 ISOLATION COMPLÉMENTAIRE
- 4 OSSATURE EN BOIS
- 5 BOTTES DE PAILLE
- 6 PAREMENT EXTÉRIEUR : bardage ou enduit



L'isolation thermique par l'extérieur permet d'isoler a posteriori, un bâtiment déjà construit. Les bottes de paille sont collées au mur existant ou bien sont insérées dans une ossature secondaire elle-même fixée au mur existant.

### Technique : préfabrication

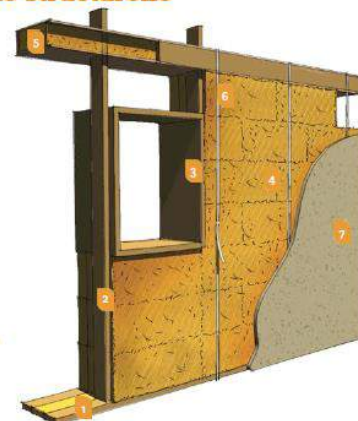
- 1 OSSATURE BOIS
- 2 BOTTES DE PAILLE
- 3 PANNEAU PARE-PLUIE
- 4 CAISSON
- 5 PAREMENT EXTÉRIEUR : bardage ou enduit



Le principe est de préfabriquer des caissons et de les remplir en atelier avec des bottes de paille. Le bâtiment peut ensuite être levé en quelques jours et la paille reste toujours protégée des intempéries.

### Technique : paille structurale

- 1 LISSE BASSE
- 2 SUPPORT DU PRÉCADRE DE MENUISERIE
- 3 PRÉCADRE DE MENUISERIE
- 4 BOTTES DE PAILLE
- 5 LISSE HAUTE
- 6 GROSSE SANGLE DE COMPRESSION
- 7 PAREMENT EXTÉRIEUR



La botte de paille a ici un rôle structural en plus d'être un isolant thermique. Il n'y a pas d'ossature bois, ce sont les bottes de paille qui portent la charpente.

#### À savoir :

Il est également possible d'utiliser la botte de paille en isolant de toiture (plafonds rampants ou combles perdus).

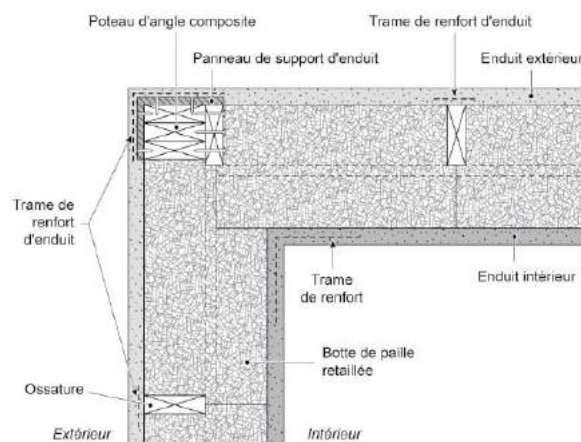




# La nécessité de se former !



La construction en paille selon les Règles CP 2012 sont sur la liste verte de la C2P = Technique courante. Source AQC



[Les personnes et entreprise qui prescrivent ou mettent en œuvre de la paille conformément au référentiel « règles CP 2012 » doivent obligatoirement suivre avec succès une formation relative à celui-ci et certifiée par le RFCP]. Source Règle Pro CP 2012



# FORMATION PRO-PAILLE

**Public cible :** toute personne souhaitant se professionnaliser dans la construction paille (architecte, artisan, ingénieur en bureaux d'étude...)

**Durée :** 5 jours

**Coût :** environ 1050€ TTC (dépend des organismes de formation).

**Méthode pédagogique :** 40% d'apprentissage sur plateau technique et 60% de théorie

**Remis en fin de formation :**

- Certificat de réussite Pro-Paille (suite à une évaluation)
- Mallette pédagogique stagiaire

**Organisation :**

- Binôme de formateurs certifiés Pro-Paille complémentaires
- Organisme de formation accréditées par le RFCP

**Organisme de formation en Bretagne-PdL :**

. Bretagne, la SCIC ECLIS / PdL : MFR Riailé – Noria & Co





# La paille : un réseau national et régional !



**RFCP**  
RÉSEAU FRANÇAIS DE LA  
CONSTRUCTION PAILLE

The screenshot shows the RFCP website interface. At the top, there is a navigation bar with a home icon, a Facebook icon, and a 'SE CONNECTER' button. Below the navigation bar, the main content area is titled 'ANNUAIRE DES PROFESSIONNELS'. A message states: 'L'annuaire vient d'être refondu et toutes les entreprises ne sont pas encore affichées.' Below this message is a map of France and surrounding regions, including Belgium, Germany, Switzerland, and Italy. The map is densely populated with orange location pins, indicating the presence of RFCP members across the country. The map interface includes 'Map' and 'Satellite' tabs, a search bar, and zoom controls.



**Collectif  
PAILLE**  
Armoricaïn  
Bretagne · Pays de la Loire

Plus de 390 adhérents nationaux

Site internet national:

[rfcp.fr](http://rfcp.fr)

Site internet régional :

<http://armorique.constructionpaille.fr/>

Travaux en cours : ITE Paille / Paille porteuse / UP STRAW.



# FRAICHES EN ÉTÉ, CHAUDES EN HIVER, LES MAISONS DE PAILLE SONT AVANT TOUT ÉCONOMIQUES

Par Gustave LAMACHE

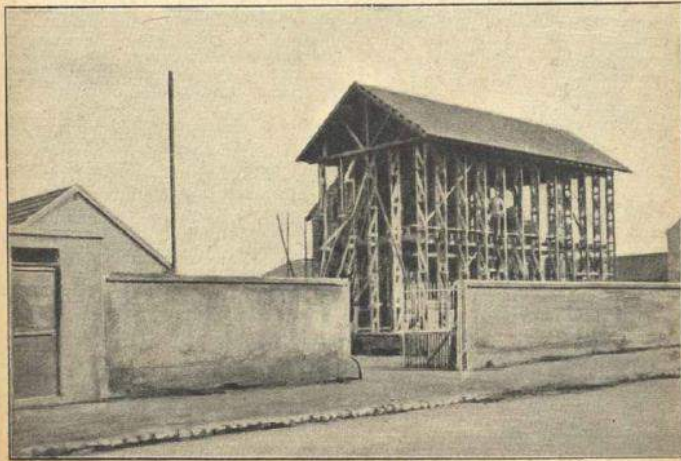
La maison de paille ! L'association de ces deux mots est bien de nature à provoquer de l'étonnement, même chez les personnes les mieux préparées aux hardiesses de la conception dans l'art de construire. Et cependant, il n'en est pas moins acquis, à l'heure actuelle, que la maison de paille est une réalité visible et palpable, déjà reproduite en France à plusieurs exemplaires et dont la ville de Montargis a eu la primeur au cours du dernier automne.

Je note tout de suite qu'il ne s'agit ni d'une « paille » comme ceux qui sont allés aux Indes en ont pu voir, ni d'une de ces maisonnettes entourées et recouvertes de glui et baptisées chalet normand ou suisse, sans

doute parce que nulle part, en Suisse, on ne voit de maisons aux toitures de chaume.

Les visiteurs qui viennent se rendre compte eux-mêmes, à pied-d'œuvre, remportent l'impression qu'un chapitre nouveau s'est ouvert au livre de la construction et qu'une activité féconde ne tardera pas à sortir de l'idée originale que vient de réaliser M. Feuillette, inventeur de la grenade à fusil et créateur de la maison de paille.

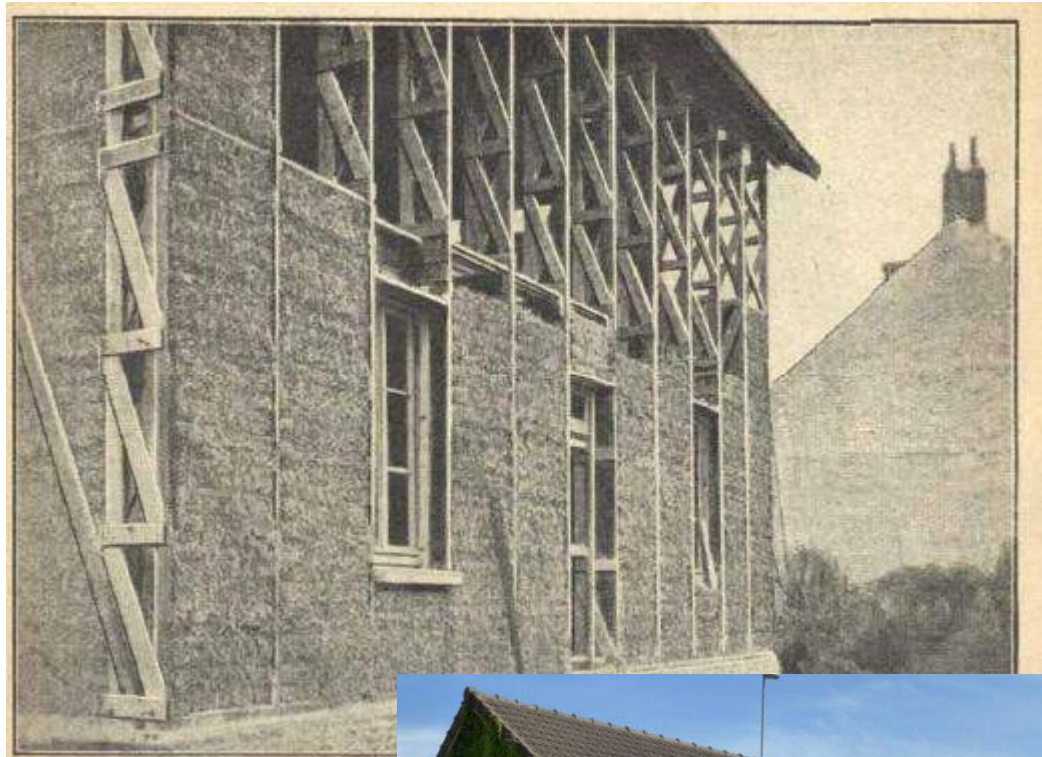
La reconstruction des fermes et des habitations paysannes dans les régions dévastées par l'ennemi peut se trouver accélérée par l'utilisation de matériaux abondants et peu coûteux, et le problème des maisons ouvrières peut être résolu par la même méthode.



OSSATURE DE LA MAISON DE PAILLE DITE ISOTHERMIQUE

La toiture est complètement achevée, alors que les murs, les portes et les fenêtres n'existent pas encore.

31



LES MURS DE LA MAISON ISO  
Les blocs de paille comprimée sont supérieu



La Science et La Vie / Mai 1921







## Miellerie | Mazé - 2019

Maître d'ouvrage : Abeilles de Loire  
SCOP La Courte échelle



## Maison individuelle | St Mathurin/Loire - 2019

SCOP La Courte échelle

# Cité scolaire et collège Mauboussin | Mamers - 2019

Maître d'ouvrage : Conseil Départemental de la Sarthe

Maîtrise d'œuvre : Forma 6



# Centre d'incendie et secours – Colombey-les-Belles (54) - 2017

Maître d'ouvrage : SDIS 54

Architecte : FFW Architecture



# La Damassine – Vandoncourt Colombey-les-Belles (25) - 2010

Maître d'ouvrage : Agglomération du Pays de Montbéliard

Architecte : HAHA Architecte



# Les matériaux biosourcés : le chanvre



## BETON ET MORTIERS VEGETEAUX :

**Un granulats végétal** (chanvre, lin, miscanthus, tournesol,...)

**Un liant minéral** (chaux, ciment, terre,...)





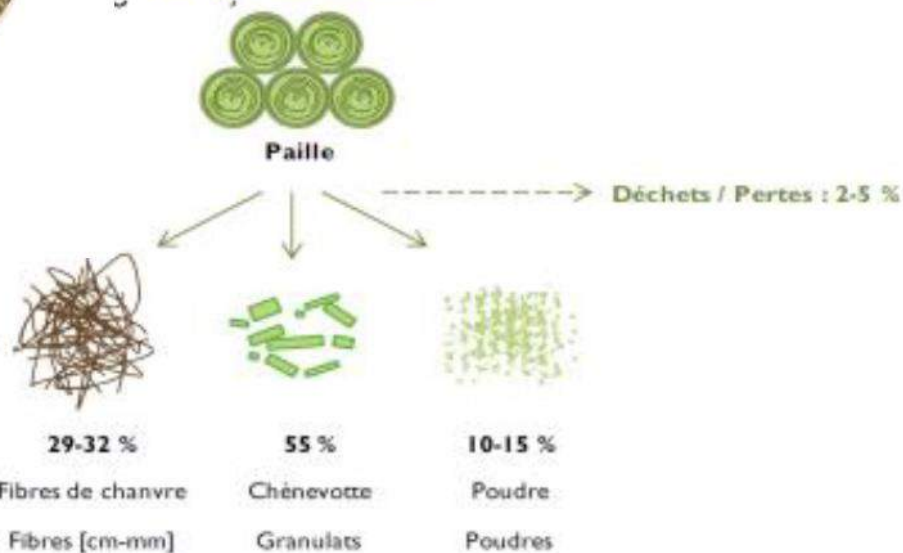
# Les matériaux biosourcés : le chanvre



Les produits issus de la plante :

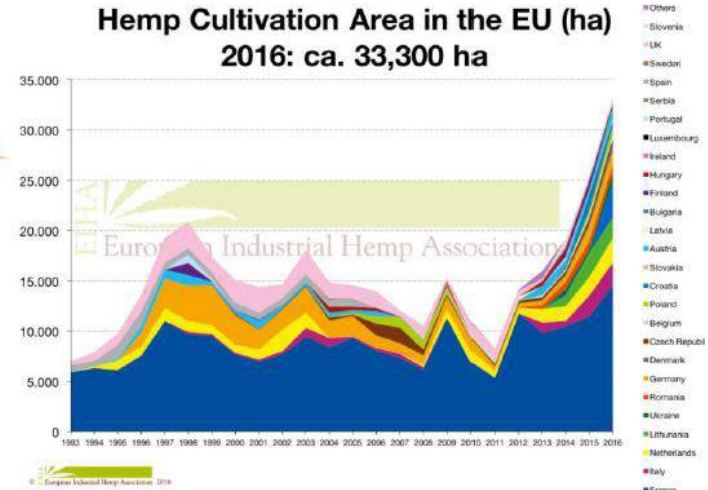
- Graine : Chènevis
- Fibre
- Chènevotte
- Poussières (utilisation en pellets)

## La fibre de chanvre



La filière chanvre

# Les matériaux biosourcés : le chanvre



**16 400 ha en France en 2017**

## Filière vertueuse pour l'environnement

- Stockage carbone
- Pompe à Nitrate
- Ni pesticide, ni OGM
- Pas d'irrigation
- Amélioration des sols
- Prépare les sols pour l'année suivante

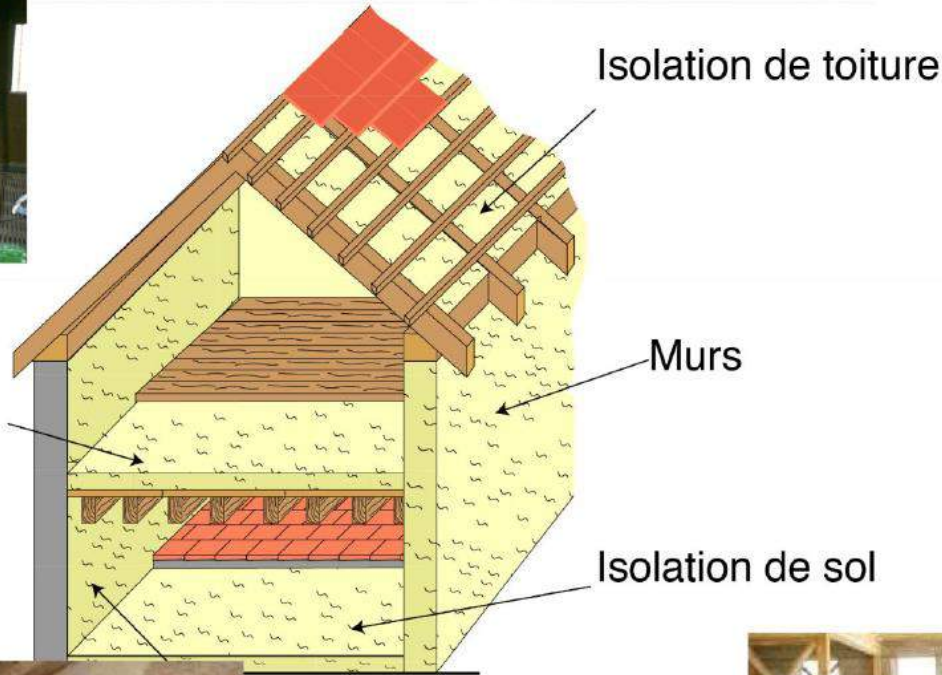
Chanvre en circuits court

La filière chanvre



CAN  
INGENIEURS  
ARCHITECTES

# Les matériaux biosourcés : le chanvre



Isolation de sol

Isolation de toiture

Murs

Isolation de sol



Enduits



Pour une conductivité thermique allant de 0.06 à 0.19 W/(m.K) pour des dosages allant de 200 à 1000 kg/m<sup>3</sup>

Applications du béton de chanvre à la construction

# AVANTAGES DU BÉTON DE CHANVRE

## CONNEXE AU BOIS D'OEUVRE



### ENVIRONNEMENTAL

Acteur de la transition énergétique : carbone stocké (ACV et FDES)

### SANITAIRE

Absence de COV et régulation de l'humidité par les parois.

### BIOCLIMATISME : performances hygro-thermiques

- Inertie : déphasage thermique, confort d'été et d'hiver
- Tampon hydrique (stockage)
- climatisation naturelle : chaleur latente de changement d'état de l'eau
- Température de confort basse et température surfacique équilibrée
- Bâti ancien : respect de l'inertie et des échanges hydriques

### MÉCANIQUE

- Une architecture légère (dosage à  $200 < p < 1000 \text{ kg/m}^3$ )
- Conforte l'ossature bois : contreventement

### COMPORTEMENT AU FEU

Très bonne **Réaction au feu** (B S1 d0, coupe feu EI240 sans finition)

**Résistance aux attaques** (rongeurs, insectes, grâce à la chaux, et à la durabilité de la chènevotte : silice...)

### ACOUSTIQUE

Fort coefficient d'absorption acoustique des enduits chaux/chanvre et du béton de chanvre = qualité d'ambiance intérieure des bâtiments.



Mur en béton de chanvre stocke 48kg CO2 eq

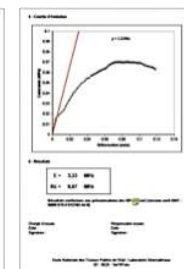
Un made in France produit d'acteurs des territoires, leader mondial

# POUR CONSTRUIRE EN CHANVRE IL FAUT

1 Utiliser une **chênevotte labélisée**  
*Utiliser une chènevotte labélisée assure une qualité des matières premières. (valeurs seuils pour les taux d'humidité, de poussières et la couleur - variation max annuelle par rapport à une valeur référence pour le Ldmax et la masse volumique).*



2 Utiliser un **couple liant/granat validé**  
*Listes des couples et laboratoires accrédités sur [construire-en-chanvre.fr](http://construire-en-chanvre.fr)*  
*« tout couple liant + granulat chanvre conforme à ce référentiel doit faire l'objet de tests de validation »*



3 Avoir suivi **une formation**  
Session de formation tous les deux ans avec formateurs agréés Construire en Chanvre.  
Liste des formateurs disponible sur [construire-en-chanvre.fr](http://construire-en-chanvre.fr)



4 Respecter les **Règles professionnelles**  
Règles validées par l'Agence Qualité Construction en 2012 (Toit, murs, sols, enduits). Avec suivi C2P.



# Règles



# Les matériaux biosourcés : le chanvre

## BIOFIB'ISOLATION, LA GAMME

### ISOLATION THERMIQUE SEMI-RIGIDE

**biofib**  
*trio*

Isolation biosourcée certifiée  
 $\lambda = 0,039 \text{ W/m.K}$  Ep 200mm :  
 Certifiée ACERMI R = 5,1 m<sup>2</sup>.K/W



**biofib**  
*chanvre*

Traditionnel 100% chanvre  
 $\lambda = 0,040 \text{ W/m.K}$  Ep 200mm :  
 R = 5 m<sup>2</sup>.K/W



### ISOLATION THERMIQUE VRAC

**jetfib**  
*ouate*

Traditionnel

100% ouate de cellulose

$\lambda = 0,039 \text{ W/m.K}$  (soufflage)  
 ex : R = 6 m<sup>2</sup>.K/W (ep : 275 mm)



### ISOLATION ACOUSTIQUE



**biofib**  
*acoufix*

La solution acoustique  
 RW : jusqu'à 25 dB de moins !



### ISOLATION THERMIQUE RIGIDE



**biofib**  
*pano*

Panneaux isolants rigides  
 Epaisseurs : 80mm Densités : 200 kg/m<sup>3</sup>



### ÉTANCHÉITÉ À L'AIR



**biofib**  
*control*

Pare vapeur / Frein vapeur Adhésifs

### BETON DE CHANVRE ET ENDUIT



**biofibat**  
*chènevotte*

Chènevotte calibrée  
 - Régulation hygrométrique  
 - Inertie thermique  
 - Pose selon règles professionnelles de Cenc



### RÉNOVATION

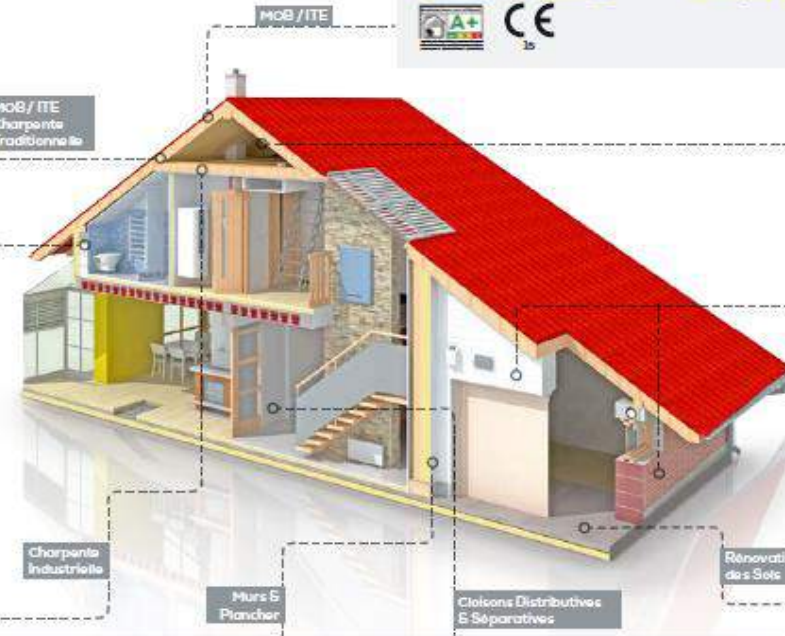


**biofib**  
*chape*

Egalisation des sols  
 $\lambda = 0,060 \text{ W/m.K}$

**biofib**  
*isolation*

Notre culture, votre confort.



# Maison individuelle – Breuil-Barret (85) - 2016

Maître d'ouvrage : Privé

Architecte : Jean-Marc Naumovic







# Maison individuelle – Bouguenais (44) - 2019

Maître d'ouvrage : Privé

Architecte : Atelier Emilie Dupuy









# Centre Multi-Accueil « A Tout-Petits Pas » - Saint-Etienne-de-Montluc (44) - 2016

Maître d'ouvrage : Communauté de Communes Cœur d'Estuaire

Architecte : L'Atelier Belenfant & Daubas



© AKTA BVP



160 m<sup>3</sup> de **béton de chanvre** projeté sur ossature bois  
Finition extérieure : **enduits chaux/sable**  
Finition intérieure : **enduits en terre crue**



# Bureaux Service Informatique société Triballat | Noval-sur-Vilaine (35) - 2018

Maître d'ouvrage : Triballat

Maîtrise d'œuvre : eurl Koutev Architecture / CAN-IA

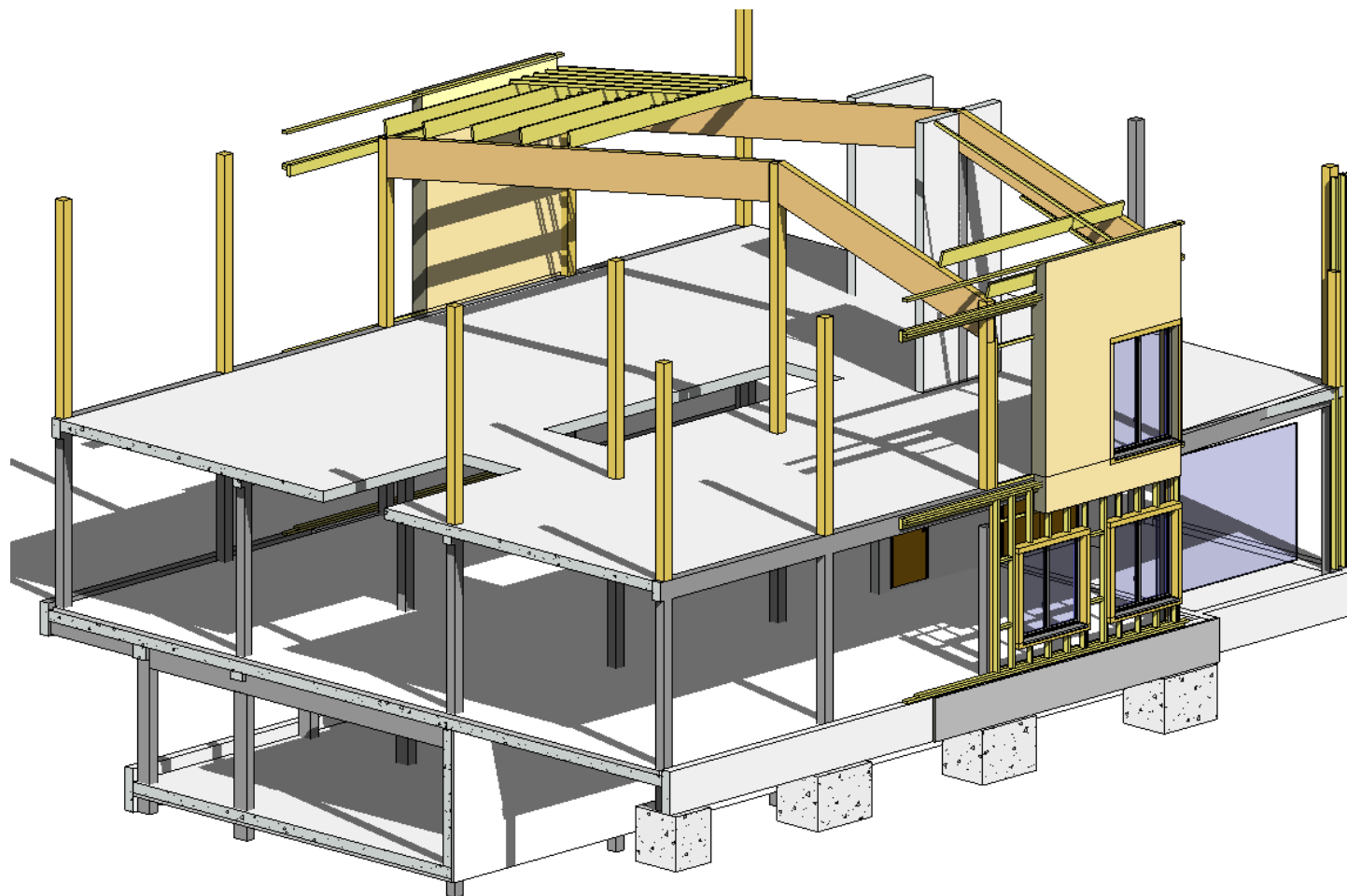


*Structure charpente **bois** lamellé collé  
Façade panneaux **béton de chanvre** et fibre de bois  
Isolants biosourcés laine végétale **chanvre** / coton / lin*



**Système** : mixte bois/béton ciment

**Enveloppe** : mur manteau **28cm** ossature bois et béton de chanvre





Pose des panneaux en chantier

**Des Gains** sur :

**-Phasage** chantier :

Travail en atelier en parallèle du lot GO

**4 semaines** de fabrication et **1 semaine** de mise en œuvre charpente et enveloppe

-Contrôle des conditions **météorologiques** (travail à l'abri des intempéries)

-Mise en œuvre en **filière sèche** (support prêt à recevoir les finitions)

-**Conditions** de travail **améliorées** pour les applicateurs (travail en atelier)

-**Optimisation des coûts** → économie sur les postes coulage et coffrage

-**Occupation** sur site **réduite** (moins de stockage et d'occupation)

La préfabrication : panneaux Bois-Béton de chanvre

## Alliés structurels :

### -> DESCENTE DE CHARGES

Enveloppe **légère** en murs rideaux à ossature bois/béton de chanvre.

$\rho = \pm 280\text{kg/m}^3$  pour le béton de chanvre

$\rho = \pm 2300\text{kg/m}^3$  pour le béton armé

### -> CONFORT À L'OSSATURE BOIS

Apport mécanique du béton de chanvre à l'ossature bois en participant au **contreventement** du système.

Matériau élasto-plastique qui tolère les déformations (intéressant en zone sismique avec l'ossature bois).

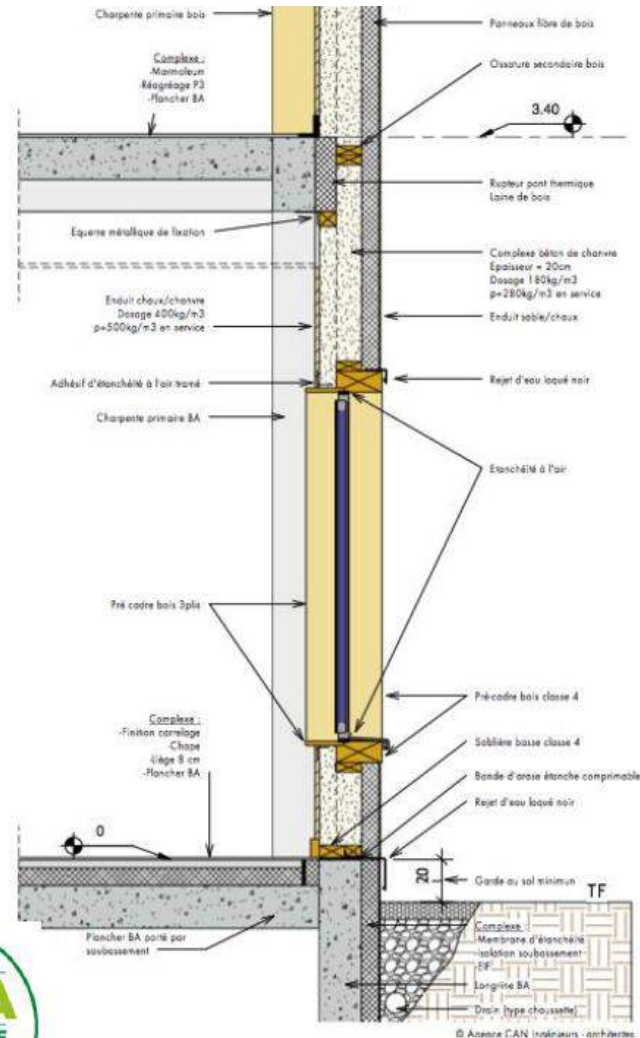
## Alliés thermiques :

**Rth** équivalent : 200mm de béton de chanvre  
+ 80mm de fibre de bois dense perspirante

**Rth = 4,65 m<sup>2</sup>.K/W**

**Bbio : Besoin Bioclimatique - 23,9 %**  
sur la RT2012

**Cep : consommation E primaire - 48,9%**  
sur la RT2012



Détail EXE - TRIBALLAT

Bois et Béton de chanvre : alliés structurels et thermiques

CAN  
INGÉNIEURS  
ARCHITECTES

















# Base logistique pour la gestion des déchets | Château d'Olonne (85) - 2019 pour les Sables d'Olonne Agglomération (85)

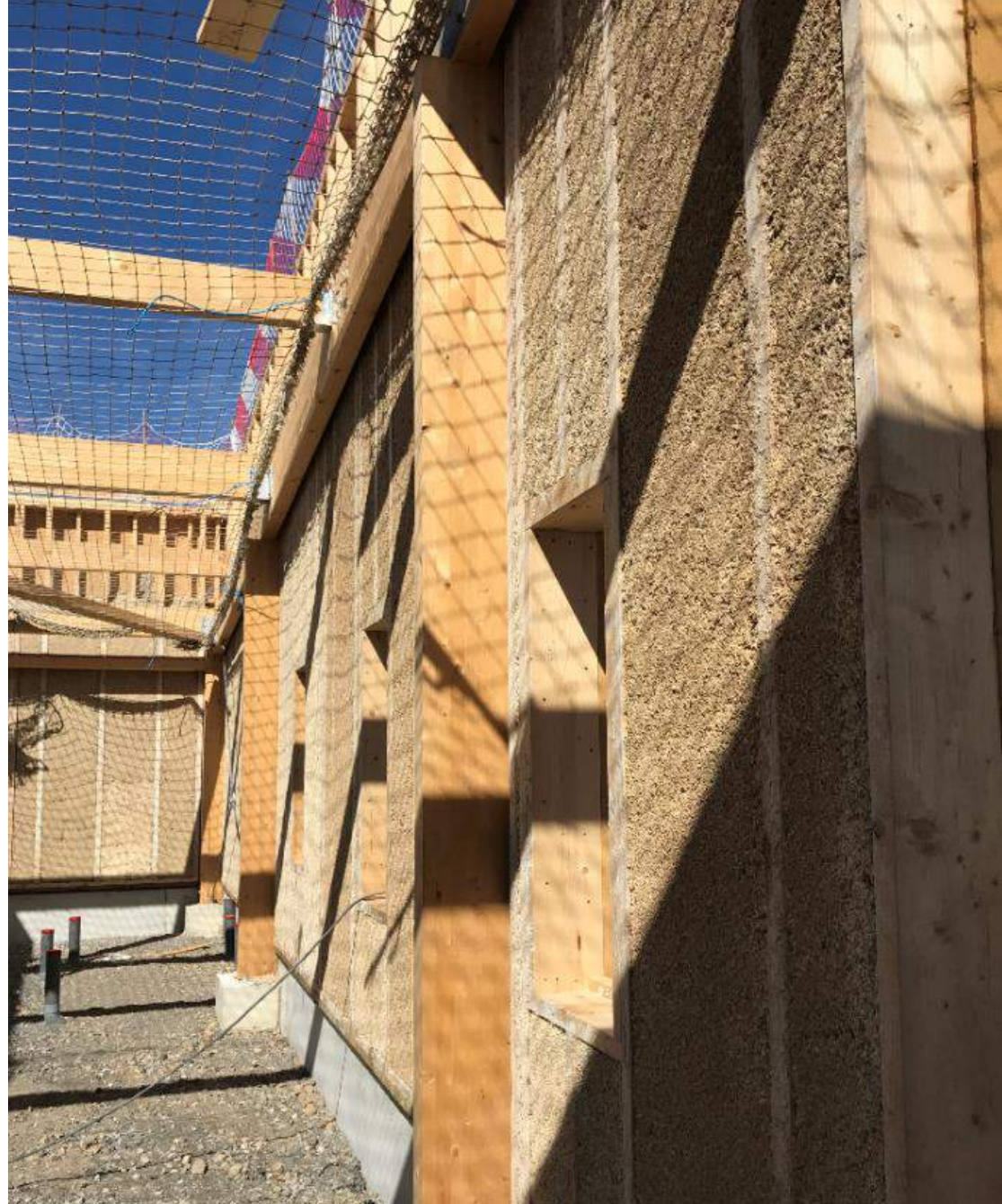


Maître d'ouvrage : Les Sables d'Olonne Agglomération  
Maîtrise d'œuvre : CAN-IA



Structure charpente **bois** lamellé collé et bois massif  
Façade panneaux **béton de chanvre** et fibre de bois  
Isolants biosourcés laine végétale **chanvre** / coton / lin







# Analyse des coûts surfaciques

Comparaison de systèmes BIOSOURCÉS et CONVENTIONNELS à Résistance thermique équivalente  
(R = 6 m<sup>2</sup>.K/W environ)

	<b>Mur à ossature bois</b> avec : <ul style="list-style-type: none"> <li>- 12cm de fibre de bois</li> <li>- 20cm de béton de chanvre</li> </ul>	<b>Bardage double-peau</b> avec : <ul style="list-style-type: none"> <li>- plateau de bardage</li> <li>- Laine de roche 21cm</li> <li>- Pare-pluie et lames verticales ST500</li> </ul>	<b>Mur ITE isolé</b> avec : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Agglo creux</li> <li>- Laine de roche 20cm</li> <li>- Enduit de ciment extérieur</li> </ul>
Coût <b>BRUTS</b> façade hors doublage	280 €/m <sup>2</sup>	155 €/m <sup>2</sup>	172 €/m <sup>2</sup>

Coût brut de la façade plus élevé qu'une solution conventionnelle plus énergivore **MAIS** ...



... Déphasage thermique et gestion de l'hygrométrie permettant d'éviter la mise en place de climatisation

	<b>Mur à ossature bois</b> avec : - 12cm de fibre de bois - 20cm de béton de chanvre	<b>Bardage double-peau</b> avec : - plateau de bardage - Laine de roche 21cm - Pare-pluie et lames verticales ST500	<b>Mur ITE isolé avec :</b> - Agglo creux - Laine de roche 20cm - Enduit de ciment extérieur
Coût <b>BRUTS</b> façade hors doublage	280 €/m <sup>2</sup>	155 €/m <sup>2</sup>	172 €/m <sup>2</sup>
Coût des façades pour un bâtiment de 1000m <sup>2</sup> environ	141 000 €	78 000 €	87 000 €
Coût de la climatisation pour un bâtiment de 1000m <sup>2</sup> environ		60 000 €	60 000 €
<b>Bilan</b>	141 000 €	138 000 €	147 000 €

Seulement 2% de coût supplémentaire





# *MINERAL*



# *VEGETAL*

*Ressources fossiles et souvent non disponibles localement*

*Impact carbone négatif*

*Energie Grise*

*Dévalorisation du bâtiment avec la réglementation thermique croissante*

*Ressources renouvelables et locales*

*Impact carbone positif*

*Energie Verte*

*Valorisation des savoir-faire pour les entreprises*

*Valorisation du patrimoine immobilier pour les maîtres d'ouvrage*

***A coûts de construction équivalents !***

## ET...

- Diminution de l'entretien des réseaux fluides
- Meilleur confort des usagers
- Implication des utilisateurs dans l'empreinte environnementale du projet et dans la vie du bâtiment
- Coûts d'exploitation réduits

**Groupe scolaire | Treffieux - 2017**

Maître d'ouvrage : Commune  
Maîtrise d'œuvre : Louvel et Associés





# Merci de votre attention



@Barré Lambot Architectes / Photographe Philippe Ruault

Atlanbois est membre  
du réseau des interprofessions  
régionales France Bois Régions.



avec le soutien de:

